

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-91761

(43)公開日 平成10年(1998)4月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>G 0 6 T 1/00  
H 0 4 N 1/387

識別記号

F I

G 0 6 F 15/66  
H 0 4 N 1/387

3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全10頁)

(21)出願番号

特願平8-245165

(22)出願日

平成8年(1996)9月17日

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社  
神奈川県南足柄市中沼210番地

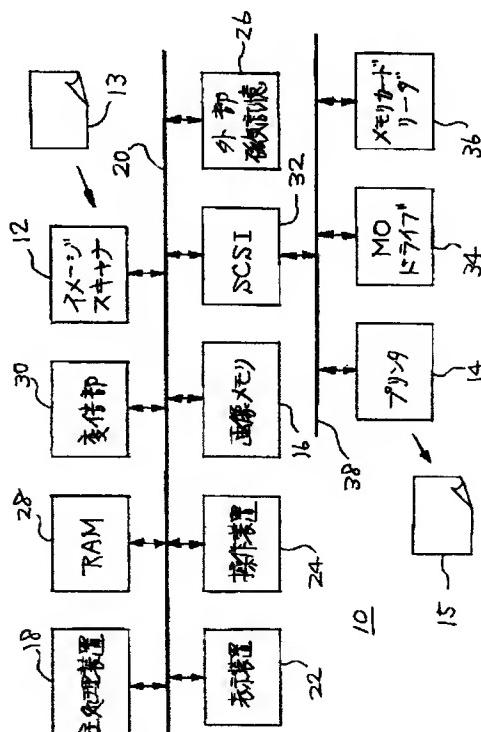
(72)発明者 伊藤 淳志

埼玉県朝霞市泉木三丁目11番46号 富士写  
真フィルム株式会社内

(74)代理人 弁理士 香取 孝雄

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 簡略な操作で、自然に見える状態に赤目を修  
正することのできる画像処理装置を提供。【解決手段】 写真画像 214の赤目の部分 228を手操作  
で指定し、その際、キャッチライト 306の位置も指示す  
る。主処理装置18は、写真画像を表わし画像メモリ16に  
蓄積された原画像データを赤目補正する。まず、写真画像  
は表示装置22に表示されるが、赤目を修正したい領域  
228、目標とする色、およびキャッチライト 306の位置  
を操作装置24にて指定する。主処理装置18は、画像メモ  
リ16の原画像データについて、領域 228の中心から周縁  
部に向かって放射状に階調パターンを形成し、指定され  
た色で補正し、またキャッチライトの位置に高輝度領域  
306を形成する。これによって、再生画像に、自然な、  
生き生きとした表情の目を再現することができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 写真画像を表わす原画像データを蓄積する蓄積手段と、該原画像データを補正する処理手段と、該原画像データの表わす写真画像を可視表示する表示手段と、前記処理手段に対する指示を入力する手操作手段とを含み、写真画像の赤目を修正する画像処理装置において、前記手操作手段は、前記表示手段に表示された写真画像の所望の部分を指定する第1の指定手段と、前記指定された部分に施すべき色を指定する第2の指定手段とを含み、前記処理手段は、第1および第2の指定手段に応動して、前記蓄積手段に蓄積されている原画像データの前記指定された部分に赤目処理を行なう赤目処理手段を含み、該赤目処理手段は、前記指定された部分の中心からその周縁部に向かって該部分の原画像データに階調を与え、前記指定された部分を前記指定された色で補正することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、該装置は、前記指定された部分におけるキャッチライトの位置を指定する第3の指定手段を含み、前記赤目処理手段は、第3の指定手段に応動して、前記指定されたキャッチライトの位置に高輝度領域を形成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 請求項2に記載の装置において、前記赤目処理手段は、前記指定された部分に対応するマスクデータを作成し、前記階調を表わすグラデーションパターンを作成し、該マスクデータ、グラデーションパターンおよび前記高輝度領域を演算して、原画像データを修正した画像データを形成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 請求項2に記載の装置において、前記赤目処理手段は、前記指定された部分において前記中心から同心状の複数の領域で互いに異なる階調を作成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 請求項3に記載の装置において、前記マスクデータを移動平均演算によって形成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 請求項3に記載の装置において、前記マスクデータ、グラデーションパターンおよび高輝度領域を重み付け平均演算によって合成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 請求項2に記載の装置において、第2の指定手段は、前記写真画像における所望の位置を指示し、前記赤目処理手段は、第2の指定手段に応動して、前記所望の位置における色を表わす色データを抽出し、

を補正することを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 請求項2に記載の装置において、該装置は、前記原画像データを入力して前記蓄積手段に蓄積する入力手段を含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 請求項2に記載の装置において、該装置は、前記補正された原画像データを可視画像として出力する出力手段を含むことを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置に関する。とくに、写真画像の赤目を修正する画像処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、閃光光源によって人物などをカラー撮影すると、その目が赤く撮影される赤目現象がある。これを避けるため、撮影光の光軸を撮像系の光軸からずらすなどの積極対策がある。また、撮影されてしまった画像については、撮影された目の赤い部分を修正して自然な瞳の色を再現する修正処理を行なうことがある。デジタル画像データの場合、従来、1コマの画像を表示装置に表示して、赤目の部分を1画素ずつ、マウス操作などの手操作（レタッチ）で本来の色に修正していた。また、指定した範囲を指定した色で塗りつぶす方式もあった。さらに、赤目の部分の色を指定して、クロマキーにより自動的に修正する装置も提案されていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のレタッチ修正は、目標とする目の色や濃度の選択に熟練を要し、面倒な作業であった。また、指定した範囲を指定した色で塗りつぶす方式は、修正画像が自然さに欠ける欠点があった。これを避けるため、修正部分と元の画像に残っていた部分との境界をぼかすなどして、違和感を少なくすることが考えられる。しかし、いずれにせよ、基本的には、別な色に置き換えるだけの処理であり、修正結果に不自然さが残っていた。さらに、クロマキーによる修正は、画面内の赤目と同じ色の他の部分も同時に修正してしまうことがあり、正確さに欠け、誤動作する可能性があった。

【0004】本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、簡略な操作で自然に見える状態に赤目を修正することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するために、写真画像の赤目の部分を手操作で指定し、その際、キャッチライトを指示する。これにより、再生画像において、自然な、生き生きとした表情の目を再現することができる。

【0006】より具体的には、本発明によれば、写真画

データを補正する処理手段と、原画像データの表わす写真画像を可視表示する表示手段と、処理手段に対する指示を入力する手操作手段とを含み、写真画像の赤目を修正する画像処理装置において、手操作手段は、表示手段に表示された写真画像の所望の部分を指定する第1の指定手段と、この指定された部分に施すべき色を指定する第2の指定手段とを含み、処理手段は、第1および第2の指定手段に応動して、蓄積手段に蓄積されている原画像データの前記指定された部分に赤目処理を行なう赤目処理手段を含み、赤目処理手段は、前記指定された部分の中心からその周縁部に向かってこの部分の原画像データに階調を与え、前記指定された部分を前記指定された色で補正する。

【0007】本発明によれば有利には、画像処理装置は、前記指定された部分におけるキャッチライトの位置を指定する第3の指定手段を含み、赤目処理手段は、第3の指定手段に応動して、この指定されたキャッチライトの位置に高輝度領域を形成する。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明による画像処理装置の実施例を詳細に説明する。図1を参照すると、本発明の実施例の画像処理装置10は、たとえばイメージスキャナ12によってカラーネガまたは写真プリント13から読み込んだ画像に所望の画像処理を施し、画像処理された画像を、たとえばプリンタ14に写真プリント15として出力する装置である。画像処理としては、たとえば色補正や濃度補正などの一般に行なわれる画像の修正のほかに、本発明が関係する赤目補正がある。これらの画像処理のために本装置10は、画像データを蓄積し操作する一時記憶装置としての画像メモリ16、および画像処理を含む様々な処理を行なう主処理装置18を有する。両者は、図示のようにシステムバス20によって相互に接続されている。

【0009】画像メモリ16は、本実施例では4コマの画像領域に相当する画像データを蓄積可能な一時記憶装置であり、後述の赤目処理もこの記憶領域を利用して行なわれる。4コマ分の記憶領域のうち2コマ分は、原画像のデータを保存してアンドウに備えておくためであり、必ずしも本質的に必要ではない。主処理装置18は、本装置10全体を統括し制御する制御装置であり、コンピュータによって実現される。赤目処理を含む様々な画像処理も主処理装置18によって行なわれる。

【0010】システムバス20にはまた、図示のように表示装置22、操作装置24、外部磁気記憶26、RAM（ランダムアクセスメモリ）28および変倍部30も接続されている。表示装置22は、本装置10の状態や処理画像をその表示スクリーン（図示せず）にカラー表示する、たとえばCRTやLCDなどの可視表示装置である。もちろん、音声出力装置（図示せず）を備えていてもよい。操作装置24

であり、マウスまたはトラックボールなどのポインティングデバイスを含み、またキーボード（いずれも図示せず）を有していてもよい。なお、このような操作装置24に代わって、またはこれに加えて、表示装置22の表示画面にタッチパネルを設けててもよい。

【0011】外部磁気記憶26は、フロッピーディスクおよび（または）固定ディスクなどの大容量磁気記憶装置もしくはその駆動装置である。外部磁気記憶26は、たとえば画像データの蓄積に利用される。RAM 28は、演算データや処理データの一時記憶領域として利用される。また、変倍部30は、画像メモリ16に蓄積された1コマの画像データを拡大したり、縮小したりする変倍操作を行う処理部である。

【0012】システムバス20にはまたSCSI（小型コンピュータシステムインターフェース）インターフェース32が接続され、これを通して本実施例では、図示のようにプリンタ14、MOドライブ34およびメモリカードリーダ36がSCSIバス38によって接続されている。プリンタ14は、前述のように画像処理された画像を、たとえば写真プリント15として出力したり、本装置10内の状態や様々なデータをハードコピーとして印刷する出力装置である。またMOドライブ34は、たとえば画像データを含む様々なデータを光磁気ディスクに書き込んだり、これから読み出したりする入出力装置である。メモリカードリーダ36は、たとえばデジタル電子スチルカメラ画像の記録されたメモリカードから本装置10に画像データを読み込んだり、またこれに画像データを書き込んだりする入出力装置である。もちろんこのほかに、たとえば通信回線を介して画像データを送受信するポートを含んでいてもよい。

【0013】動作状態において、操作装置24を操作して、画像データの読み込みを指示する（図2のステップ102）。これに応動して主処理装置18は、たとえば、ネガまたはプリント写真13の場合はイメージスキャナ12により、磁気ディスクの場合は外部磁気記憶26から、また光ディスクやメモリカードの場合はそれぞれMOドライブ34やメモリカードリーダ36により、所望の画像データを読み込む。読み込まれた1コマの画像データは、主処理装置18の制御の下に画像メモリ16に蓄積される。こうして、所望の画像データを順次読み込み、画像メモリ16に蓄積する。

【0014】読み込んだ画像を、主処理装置18は、変倍部30を制御してサムネール画像202に縮小し、これを表示装置22の表示スクリーンにおける処理選択画面204（図4）に順次、可視表示する。処理選択画面204には、操作者に対するガイダンス表示205も表示される。そこで操作者は、ガイダンス表示205に従って操作装置24を操作して、補正をしたい画像202を選択する（ステップ103）。この選択は、操作装置24のポインティングデバイスを操作して、処理選択画面204上で所望の画像

て行なわれる。選択した画像は、たとえば参照符号202aで示すように、周囲に枠が表示される。または、全体が反転表示されるように構成してもよい。これとともに、「赤目補正」ボタン 206を同様にして指示する(ステップ 105)。赤目補正が指定されると、主処理装置18は後述の赤目処理 300を実行する。

【0015】ステップ 105において、赤目処理を指定しない場合、たとえば「色・濃度補正」ボタン 208を指示すると(ステップ 107)、色補正および濃度補正などの他の処理 108を行なう。他の処理 108が完了すると、本装置10は、処理を施した画像をプリンタ14により印刷出力(ステップ 109)して処理を終了する。また、補正処理をしない場合、処理選択画面 204の「決定」ボタン 210を指示すると、本実施例では、そのときステップ 103で指定されている原画像 202をプリンタ14により印刷出力(ステップ 109)し、処理を終了する。

【0016】ところで、ステップ 105において赤目補正 206を指示すると、主処理装置18はこれに応動して赤目処理ルーチン 200を実行する。主処理装置18は、ステップ 103で指定された縮小画像 202に相当する原画像を元の大きさ(画素数)で表示装置22のスクリーンにおける赤目処理領域選択画面 212(図5)の画像表示領域 214へ表示する。これとともに主処理装置18は、この画像表示領域 214に、赤目処理の範囲を指定するための矩形の処理枠 216を表示する。以降の説明において、表示装置22のスクリーンにおける処理画面、たとえば赤目処理領域選択画面 212に対応する主処理装置18の処理ルーチンは、その画面の参照符号、この例では 212で示すものとする。

【0017】操作者は、操作装置24を操作して「位置合わせ」ボタン 218のいずれかを選択し、処理枠 216を画像表示領域 214に表示されている絵柄の所望の位置へ移動させる。また、「選択範囲」ボタン 220を指示することによって、処理枠 216の大きさを変倍することができる。これによって操作者は、画像領域 214に表示されている絵柄の赤目の部分を処理枠 216の内側に含めることによって、これを指定することができる。処理枠 216内の画像の領域は、後に画像表示領域 214に拡大表示される。このため、処理枠 216の形状は、画像表示領域 214と実質的に相似である。そこで操作者は、同様にして、たとえば「グラデーション」ボタン 222を指示すると、主処理装置18は制御を赤目マスク領域指定処理 224(図6)に移行する。

【0018】赤目マスク領域指定処理 224では、主処理装置18は、表示装置22のスクリーンに赤目マスク領域指定画面 224を表示する。これとともに主処理装置18は、変倍部30を制御して、処理枠 216の内側に含まれている画像の部分を拡大して赤目マスク領域指定画面 224の画像表示領域 214へ表示する。操作者はそこで、操作装置

26を指示し、これを画像表示領域 214の表示画像の赤目の領域 228にドローし、ペン 226で領域 228を塗りつぶすことができる。失敗した場合は、「消しゴム」ボタン 230を同様にしてドローし、領域 228の塗りつぶしを消すことができる。「ペン」ボタン 226および「消しゴム」ボタン 230は、本実施例ではそれぞれ1種類しか示されていないが、それぞれ複数の太さの種類、たとえば「細」「中」および「太」の3種類を用意してもよい。

【0019】このような「ペン」ボタン 226および「消しゴム」ボタン 230の操作に応動して主処理装置18は、図10に概念的に示すように、画像メモリ16の記憶領域にマスク層 302を用意する。これは、画像メモリ16の記憶領域において、画像表示領域214に対応する画像部分に相当するマスク層 302が用意され、このマスク層 302において、主処理装置18は、「ペン」ボタン 226および「消しゴム」ボタン 230の操作に応動して塗りつぶし領域 304を形成する。形成された塗りつぶし領域 304は、表示装置22の画像表示領域 214に元の絵柄と重ねて可視表示される。塗りつぶし領域 304の表示色は、たとえばグリーンなど、通常の虹彩や肌の色とは異なる目立つ色が有利に使用される。

【0020】さらに操作者は、操作装置24のポインティングデバイスを操作して「キャッチライト」ボタン 232を選択すると、主処理装置18はこれに応動して、後述する「キャッチライト」部分を示す十字マーク 234を生成し、これをこの領域 234に表示する。キャッチライト(目の星) 306(図9)は、周知のように、目に照明光が反射して輝点として撮影された部分である。このキャッチライトを瞳の中に入れることによって、生き生きとした人物像の写真が得られる。その位置は、やはり操作装置24のポインティングデバイスを操作して、図6に矢印 236で示すように十字マーク 234を所望の位置にドローすることによって、指定することができる。キャッチライト 306は一般に、閃光の方向に左右の目について同じ位置に入れるのがよい。表示領域 214の絵柄を見て満足であれば、操作者は「決定」ボタン 238を押すと、主処理装置18は、これに応動して制御を赤目パラメータ指定処理 240に移す。

【0021】赤目パラメータ指定処理 240では、図7に示す画面が表示装置22のスクリーンに表示される。この画面 240に主処理装置18は「スポット」ボタン 242を表示する。「スポット」ボタン 242は、表示領域 214に表示されている絵柄の任意の部分の色を採取するボタンである。より詳細には、操作者は、操作装置24のポインティングデバイスを操作して「スポット」ボタン 242を選択し、表示領域 214内の所望の領域にドローすることができる。ドローした位置でポインティングデバイスをクリックすると、主処理装置18はこれに応動して、その位置の色を採取して、「使用色」ボタン 244にこの色を表示

タを立て、RAM 28の「使用色」ボタン 244の領域にこれを格納する。

【0022】この使用色選択操作は、たとえば、表示された絵柄の中に瞳の虹彩の部分が残っている場合に、有利に使用される。RAM 28に保持された色データは、画像表示領域 214の絵柄をその画像の他の部分にシフトさせても保持されている。たとえば、赤目マスク領域指定画面 224で同じ画像の別な部分を処理枠 216によって指定しても、この使用色データを保持している。そこで、たとえば、画像の人物の左目が赤目に撮影され、右目が正常に撮影されていたような場合、右目の虹彩の色を「スポット」ボタン 242で採取して、左目にこれと同じ色を適用することができる。

【0023】採取すべき色の部分が元の絵柄にないような場合は、「パレット色」ボタン 246を指定することによって、標準色から所望の色を選択することができる。この標準色には、たとえばブラウン、ブルー、黒などの様々な標準的な虹彩の色が用意されている。この選択は、操作装置24のポインティングデバイスを操作して、処理選択画面 240上で所望の「パレット色」ボタン 246をカーソルにより指示してクリックすることで行なわれる。選択した「パレット色」ボタン 246は、たとえば参考符号246aで示すように、周囲に枠が表示される。または、これも全体が反転表示されるように構成してもよい。これと同時に、この場合も、「使用色」ボタン 244にこの選択された色が表示される。

【0024】瞳孔と虹彩とで別々に色を選択できるようにシステムを構成してもよい。たとえば、瞳孔に相当する部分を黒に、また虹彩に相当する部分をブラウンやブルーに指定するようにしてもよい。

【0025】「使用色」ボタン 244の色に満足であれば、操作者は「決定」ボタン 248を指定する。主処理装置18は、これに応動して、これまでの赤目補正処理を反映させる（ステップ 250）。より詳細には、これまで処理 224で指定された補正領域 228に処理 248で指定された補正パラメータで赤目補正を施す。その結果の画像は、表示領域 214に表示される。この表示画像は、処理枠 216（図5）で指定された画像部分が拡大されたものである。そこで制御は、赤目処理領域選択処理 212に戻る。

【0026】この赤目処理を詳細に説明する。本実施例で特徴的なことは、ひとつは、マスク領域 304として選択された色にその領域の中心から周囲へ向けて放射状に階調をかけることである。他の特徴は、キャッチライト 306を高輝度なわちハイライトとして、その輝点を形成することである。これによって、赤目領域 228は、再生画像において生き生きとして自然に見える美しい瞳として再現される。

【0027】階調処理は、操作者の手操作によるマスク

る。赤目マスク領域指定画面 224でポインティングデバイスを操作して、マスク領域 304を指定すると、主処理装置18は、図11に示すようにマスク領域 304の周縁部をぼかすグラデーションを計算する。こうして階調を与えた塗りつぶし領域 304に、その後、赤目パラメータ指定処理 240において、原画像（写真）データが収まるように大きさを計算して、キャッチライト 306とともにマスクデータ 302および原画像 214を合成する。なお、以降の説明において、画像表示領域 214の画像をその領域の参考符号 214で示す。

【0028】より詳細には、マスク層 302のデータは、本実施例では1画素当り1バイトで、塗りつぶしの際の重みとして扱われる。たとえば、本実施例では、塗りつぶすべき領域 304を階調レベル「0」に、また原画像の写真がそのまま残る領域 308を階調レベル「255」としている。これは逆でもよい。ポインティングデバイスで指定された領域 304はレベル「0」である。主処理装置18は、この領域 304について、その周縁部に移動平均フィルタを演算して、これをぼかすことにより、マスク層 302を原画像 214と合成した際、他の部分 308との境界を滑らかにする。この移動平均フィルタは、マスク層 302の2次元座標(x, y)におけるマスク値m(x, y)に対して、まずx軸方向について、たとえば次の演算を施して新たなマスク値'm'(x, y)を得る。

### 【0029】

#### 【数1】

$$m'(x, y) = [am(x-1, y) + bm(x, y) + am(x+1, y)] / n$$

次に、y軸方向についても同様な演算をする。この場合、a、bおよびnは、定数であり、たとえばa=1、b=2、n=4である。移動平均フィルタ係数の例を図12に示す。たとえば塗りつぶし領域 304が16ドットないし32ドットの場合、このぼかし演算は1回程度でよい。範囲 304が広くなれば、複数回、同様のぼかし演算を行なう。2回行なった様子を図11に示す。同図(a)が階調演算をしない原マスク領域 304の状態、同図(b)が階調演算を1回したマスク領域 304の状態、さらに同図(c)が階調演算を2回した領域 304の状態を示す。このようにグラデーション演算を行なったマスク 302を、ここでは「グラデーションパターン」と称する。

【0030】本発明の好ましい実施例では、グラデーションパターンの計算は、マスク領域304に近接する矩形領域、たとえば正方形 310（図13）について行なう。図13に示すように、たとえば正方形 310の1辺の長さが「2」に正規化され、塗りつぶし領域 304が半径「1」の円であるとする。円 304の中心 312の座標(x, y)を(0, 0)とすると、マスク層 302のマスクデータと原画像 214の画像データとの合成値Lは、 $-1.0 \leq (x, y) \leq 1.0$ において $L = x*x + y*y$ で算出され、ただししが1.0を超えるときは、値Lを1.0とする。この計算で、半径「1」

に等しい。なお、本発明は、このような正方形や円のみに限定されるものではない。また、領域304の中心312も上述の決定方法のみに限定されない。たとえば、領域304がおむね橢円であるときは、たとえばその重心を、値Lを1.0とする中心としてもよい。

【0031】さらに、瞳の中央の濃度の高い部分304aと周辺の淡い部分304bを塗り分けるために、値Lを図14に例示するような折れ線L\*にする。この例では、値Lが0.25より小さいときは、 $L=2.0L^*$ （折れ線314）とし、それ以外の場合は、 $L=0.6667L^*+0.3333$ （折れ線316）とし、両折れ線314および316は連続する。ただし、値L\*は、上述の計算 $L=x*x+y*y$ で算出した一応の値である。このように階調が互いに異なる2つの領域304aおよび304bは、それぞれ瞳孔および虹彩の部分に相当する。

【0032】こうして得られた値Lに応じて、塗りつぶし領域304の中央部304aの色と外周部304bの色の重み付き平均を求める。値Lが「0」であれば、瞳の中心の色、すなわち赤目パラメータ指定処理240で指定された色とする。すなわち、元の写真データはグラデーションパターンで完全に置き換えられる。値Lが「1.0」、すなわち階調レベルが「255」であれば、領域304の外、すなわち図10における領域308に対応する原画像の部分の色がそのまま再生画像に現れる。値Lが「0」と「1」の中間の部分では、原画像（写真）データとグラデーションパターンとの加重平均をとる。加重平均については、後に詳述する。

【0033】このようなグラデーション処理を施したグラデーションパターンは、図13の上半分に示すようになる。この図は、分かりやすくするために階調値の上下を反転して図示されている。階調は、図15に示すようなプロットである。なお、このグラデーションパターンにはハイライトが含まれていない。

【0034】こうして得られたグラデーションパターンをマスク層302の重みに応じて写真データに上書きする。これによって、ハイライト306（図9）なしの塗りつぶしが完了したことになる。

【0035】ハイライト部分306（図9）は、本実施例では瞳の大きさの1/3の範囲で計算する。形状は、円でも橢円でもよい。なお、これらの数値や形状は単なる例示であり、本発明がこれらの具体例に限定されるものでないことは、明らかである。この演算は、基本的には前述の瞳のグラデーションの計算と同じでよい。値Lが「0」であれば最も明るいハイライトであり、「1.0」であればハイライトはない。この値Lとマスクデータで重み付けをして合成の画像データにハイライト部分を形成する。この重み付けWは、 $(1.0 - L) \times (255 - \text{マスクデータ})$ で算出する。これによって、マスクデータがレベル「255」の領域、すなわち塗りつぶしてはならない位置では、値Lの如何によらず重みWが「0」とな

を書き込んではならない位置でも、マスクデータの値にかかわらず重みWが「0」となる。

【0036】ハイライトの合成は、重みWが「0」なら行なわず、また「255」であれば、画像データに純白、すなわちRGB値をそれぞれ「255」とする。それ以外の場合は、 $[W \times 255 + (256 - W) \times (\text{写真データ})] / 256$ とする。ただし、この演算において、定数「255」は、RGB値の最大値としての値であり、また「写真データ」は、前述のグラデーションを施した後のデータである。

【0037】加重平均演算は次のようにして行なう。値Lが「0」であれば、元の写真データはグラデーションパターンで完全に置き換えられる。値Lが「1.0」、すなわち階調レベルが「255」であれば、領域304の外の原画像の部分の色がそのまま再生画像に現れる。値Lが「0」と「1」の中間の部分では、原画像（写真）データとグラデーションパターンとの加重平均をとる。たとえば、重みを「0」～「255」の範囲とすると、加重平均後の値は、 $[(\text{マスクデータ}) \times (\text{グラデーションパターンまたはハイライトの白色}) + (255 - \text{マスクデータ}) \times (\text{写真データ})] / 255$ となる。マスクデータが「0」のときは、これの代わりに、加重平均後の値は、「グラデーションパターンまたはハイライトの白色」となる。

【0038】こうして、グラデーションとハイライトデータをマスクデータに従って写真データにはめ込むことができた。これによってわかるように、本実施例は、写真の赤目の部分に義眼を入れるようなつもりで、手操作で赤目を修正する。その際、キャッチライトを指示し、大きさや形、色を手操作で指定することができる。こうして、あえて手操作を採用することにより、自然な、生き生きとした表情の目を再現することができる。

【0039】ところで、赤目処理領域選択処理212に戻ると、次に、必要に応じて同じ画像の他の部分、たとえば前回左目を補正したら、次は右目を処理するといった具合に、同様の処理224および248を繰り返す。また、本装置10は、必要に応じて、たとえば表示領域214に表示された赤目補正の結果を見てやり残した部分について、追加の赤目補正を手操作にて行なうこともできる。これは、赤目処理領域選択処理212において、「マニュアル」ボタン252（図5）を指定することによって、赤目マニュアル補正画面254（図8）で行なわれる。このマニュアル補正是、「ペン」ボタン226、「消しゴム」ボタン230および「スポット」ボタン242などを指定して画像表示領域214の表示画素単位に行なうことができる。最終的に操作者は、「決定」ボタン256を押すと、主処理装置18は、その赤目補正処理を反映させる（ステップ250）。ステップ250における赤目処理の反映では、上述したように、マスクデータおよびグラデーショ

ある。制御を赤目処理領域選択処理 212に戻す。

【0040】そこで、赤目処理が所望の状態に完了したことを操作者は、赤目処理領域選択処理画面 212の画像表示領域 214にて目視確認することができる。処理結果に満足であれば、操作者はその画面の「終了」ボタン 258を指定する。これに応動して主処理装置18は、制御を赤目画像確認処理 260に移し、赤目画像確認画面 260

(図9)を表示装置24の表示スクリーンに表示させる。操作者は、この画面で処理結果の画像を目視確認し、満足するものであれば「はい」ボタン 262を指定する。これに応動して主処理装置18は、これまでの赤目補正処理を反映させて(ステップ 264)、制御を主動作フロー(図2)のステップ 105に戻す。また、他の領域、たとえば反対側の目を確認したい場合は、赤目画像確認画面 260において「前画面」ボタン 266を指定する。これによって制御は赤目処理領域選択処理 212に戻る。

【0041】そこで、赤目処理 200を終了した場合、ステップ 105において、たとえば「決定」ボタン 210を指示すると、ステップ 107を経て、本装置10は、赤目処理を施した画像をプリンタ14により印刷出力(ステップ 109)して処理を終了する。

【0042】赤目画像確認画面 260において、赤目処理結果に満足しないとき、または赤目処理を中止する場合は、「いいえ」ボタン 268を指定する。主処理装置18は、これに応動して、これまでの赤目処理を元の画像 202に反映させないで(ステップ270)、主フローのステップ 105(図2)に戻る。つまり、これまでの処理データを原画像データに演算しないでキャンセルし、原画像データの画像を表示領域214に表示させる。なお、各処理 224、240および 254においても「キャンセル」ボタン 272が用意され、赤目処理結果に満足しないとき、または赤目処理を最初からやり直す場合は、このボタン 272を指定する。主処理装置18は、これによって、これまでの赤目処理を元の画像 202に反映させないで(ステップ 274)、赤目処理領域選択処理 212に戻る。

#### 【0043】

【発明の効果】このように本発明によれば、写真の赤目の部分を手操作で指定し、その際、キャッチライトを指示し、大きさや形、色を手操作で指定することにより、再生画像において、自然な、生き生きとした表情の目を再現することができる。

#### \* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像処理装置の実施例を示す機能ブロック図である。

【図2】図1に示す実施例における画像処理の主動作フローの例を示すフロー図である。

【図3】図2に示す画像処理フローにおける赤目処理の例を示すフロー図である。

【図4】同実施例における表示装置に表示される補正処理のメニュー画面の例を示す図である。

【図5】同実施例における表示装置に表示される赤目処理領域選択画面の例を示す、図4と同様の図である。

【図6】同表示装置に表示される赤目マスク領域選択画面の例を示す、図4と同様の図である。

【図7】同表示装置に表示される赤目パラメータ指定画面の例を示す、図4と同様の図である。

【図8】同表示装置に表示される赤目マニュアル補正画面の例を示す、図4と同様の図である。

【図9】同表示装置に表示される赤目画像確認画面の例を示す、図4と同様の図である。

【図10】同実施例における赤目処理のマスク層と原画像の関係を説明するための画像メモリの記憶領域の概念的斜視図である。

【図11】同実施例において赤目処理のグラデーション演算を施す様子を説明するためのマスク領域の説明図である。

【図12】同実施例におけるグラデーションの移動平均フィルタ係数の例を示す説明図である。

【図13】同実施例におけるグラデーションパターンの例を概念的に示す説明図である。

【図14】同実施例におけるグラデーションパターンのプロットを例示したグラフである。

【図15】図13に示すグラデーションパターンをプロットしたグラフである。

#### 【符号の説明】

12 イメージスキーナ

14 プリンタ

16 画像メモリ

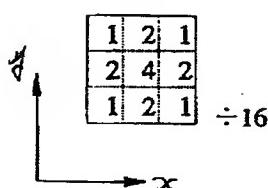
18 主処理装置

22 表示装置

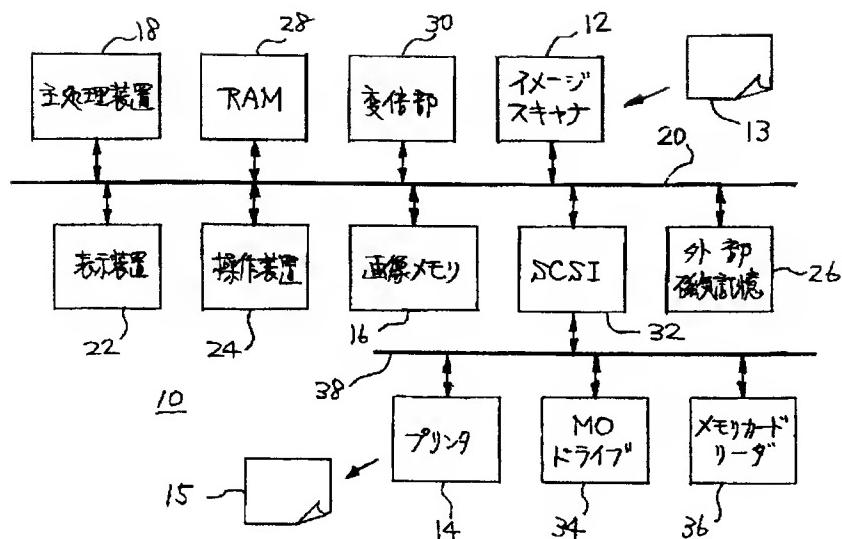
302 マスク層

304 塗りつぶし領域

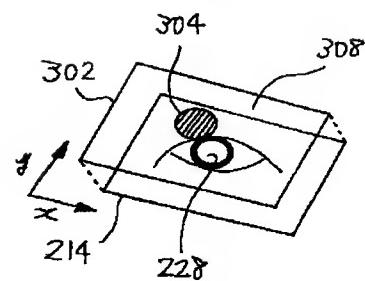
【図12】



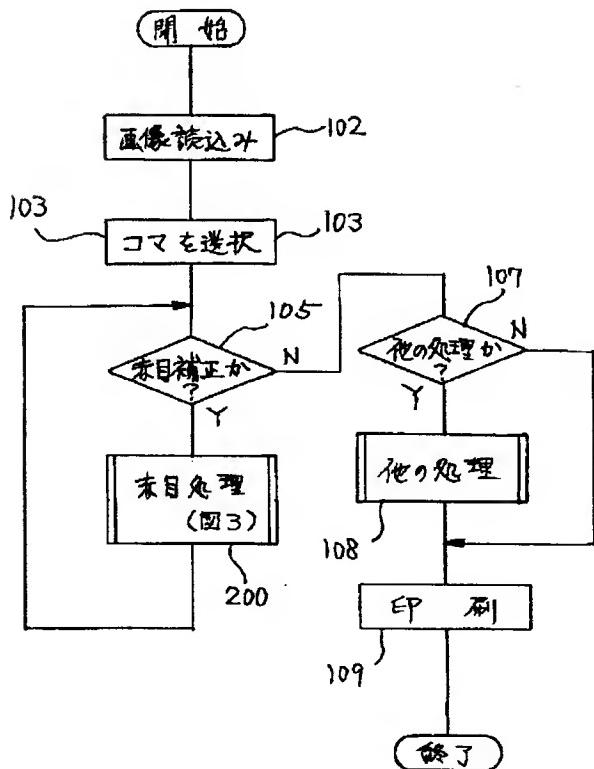
【図1】



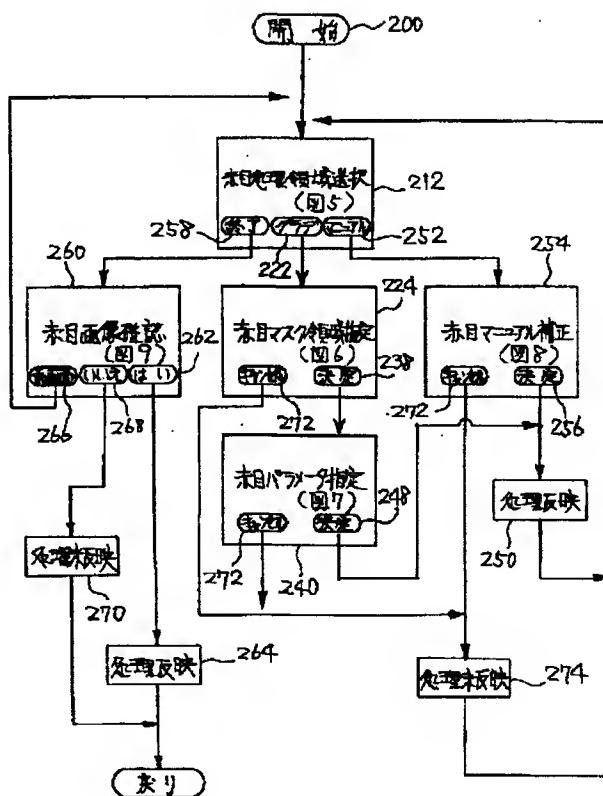
【図10】



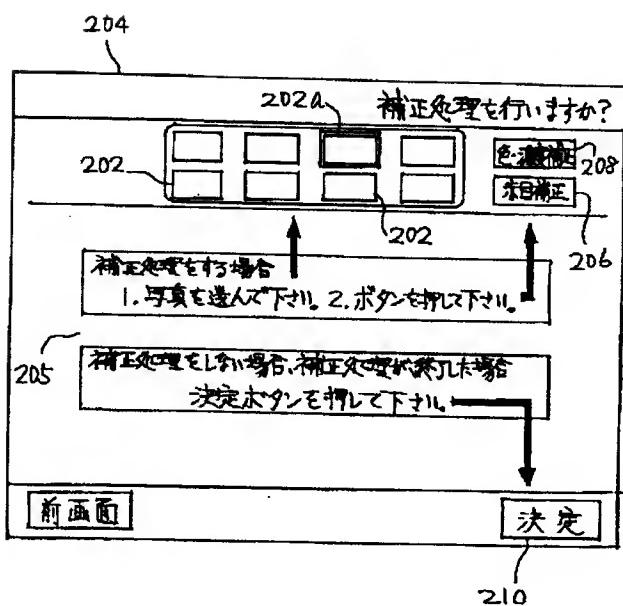
【図2】



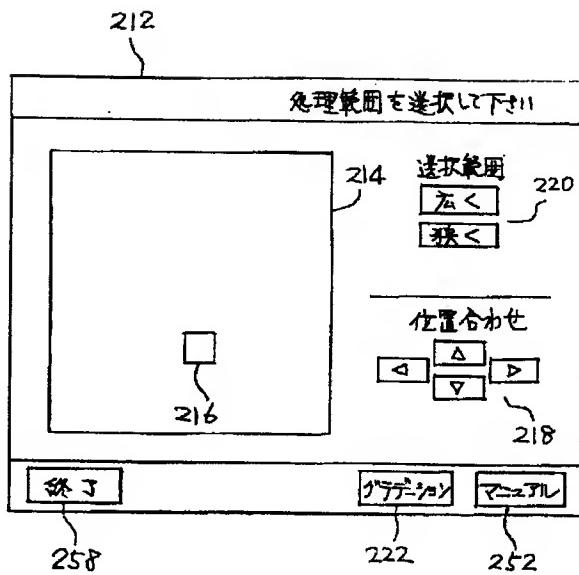
【図3】



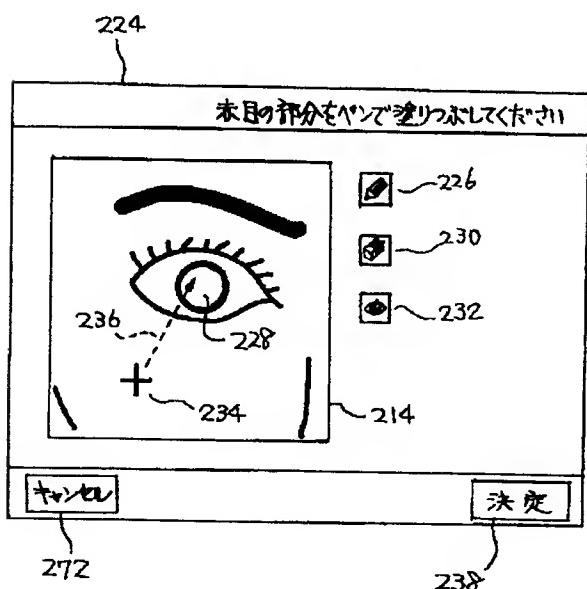
【図4】



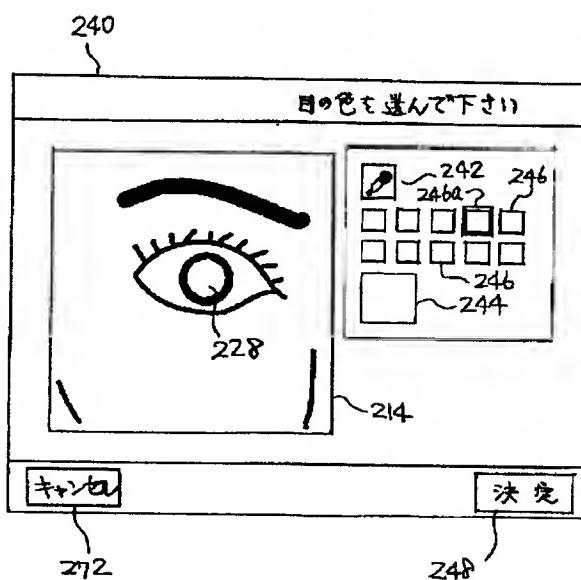
【図5】



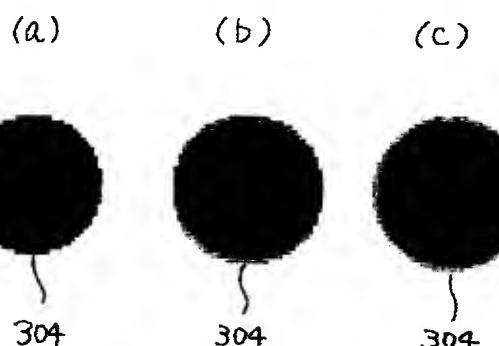
【図6】



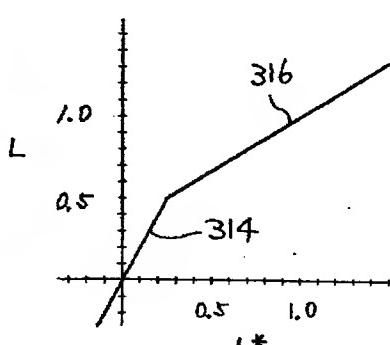
【図7】



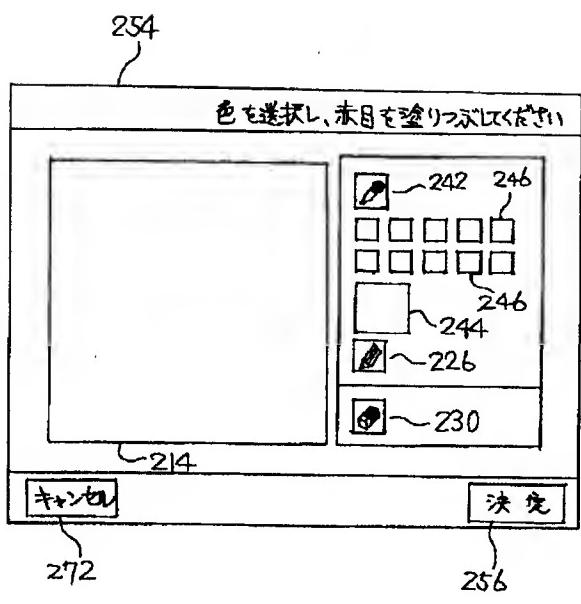
【図11】



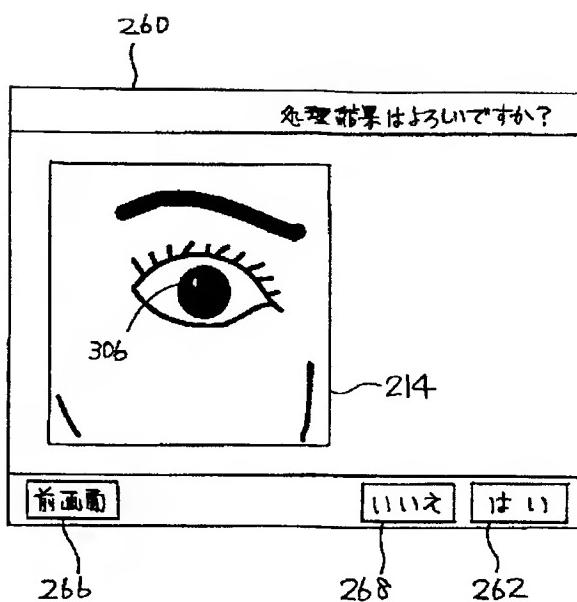
【図14】



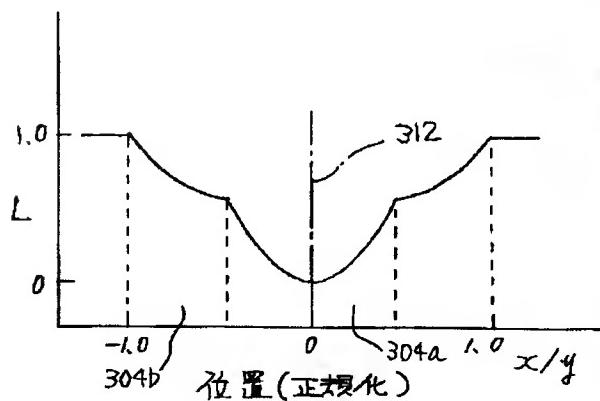
【図8】



【図9】



【図15】



【図13】

